

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **02-110917**

(43)Date of publication of application : **24.04.1990**

(51)Int.CI.

H01L 21/027

G03F 7/38

H05B 3/20

(21)Application number : **01-125243**

(71)Applicant : **TERU KYUSHU KK**

(22)Date of filing : **18.05.1989**

(72)Inventor : **MURAMATSU KIMIHARU  
SHIRAKAWA HIDEKAZU**

(30)Priority

Priority number : **63148719**

Priority date : **15.06.1988**

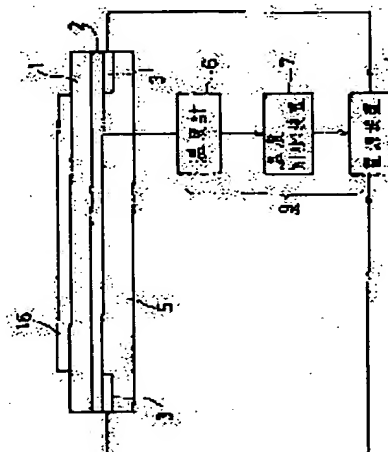
Priority country : **JP**

### (54) HEAT TREATMENT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a heat treatment device compact and easy to operate with excellent controllability of heating temperature enabling a processed element to be evenly heat treated by constituting a film type heating element.

CONSTITUTION: Within a heat treatment device where an element 16 to be processed is provided on one surface of a hot plate 1 while a heating element 2 is provided on the other surface of the element 16 to be processed, the said heating element 2 is composed of a film type heating element. For example, a conductive thin film 2 is formed by evaporating a chrome film, etc., 0.5-2.μm thick on the surface of the hot plate 1 comprising a ceramic such as alumina and then band type copper made electrodes 3 are formed on both ends of the conductive thin film 2. Then, the conductive thin film 2 is supplied with power from a power supply device 4 through the intermediary of the electrodes 3 to make the thin film 2 generate heat for heating the hot plate 1. Furthermore, a Teflon made insulating material 5 is formed on the surface of the conductive thin film 2 including the electrodes 3 while the semiconductor wafer 16 to be processed is mounted on the other surface side of the hot plate 1 not coated with the conductive film 2.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-110917

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月24日

H 01 L 21/027  
G 03 F 7/38  
H 05 B 3/20

3 2 8

7124-2H  
6649-3K  
7376-5F

H 01 L 21/30

3 6 1 H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 熱処理装置

⑯ 特 願 平1-125243

⑰ 出 願 平1(1989)5月18日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)6月15日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-148719

㉑ 発 明 者 村 松 公 治 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 テル九州株式会社内  
㉒ 発 明 者 白 川 英 一 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 テル九州株式会社内  
㉓ 出 願 人 テル九州株式会社 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

# 明 願 書

## 1. 発明の名称

熱 処 理 装 置

## 2. 特許請求の範囲

熱板の一面側に被処理体を設け、この被処理体の他面側に発熱体を設けた熱処理装置において、上記発熱体として膜状発熱体により構成したことを特徴とする熱処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は熱処理装置に関する。

(従来の技術)

半導体集積回路の製造工程には、被処理体である半導体基板にフォトリソストを塗布した後、フォトリソストの膜の露光・現像後に半導体基板を加熱処理するベーキング工程がある。ベーキング工程に使用される熱処理装置として特開昭58-21332号に開示されているものがある。この熱処理装置は、発熱基板に内蔵されたヒータにより発

熱板を加熱しつつ、発熱板上に半導体基板を載置して所定の温度で所定時間加熱を行う。これによって半導体基板上的フォトリソスト膜に熱処理を施す。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような熱処理装置には次の問題がある。

半導体基板を加熱する発熱体として、抵抗線材を平板状の絶縁物内に配設して封入したものが使用されている。この場合、熱源が抵抗線材の配置に対して分散しているため、熱源に近いほど熱流束が大きく、加熱による温度分布が不均一になる。このため、半導体基板上的フォトリソスト膜に熱処理を均一に施すには、発熱板から発熱板の表面に至る熱流束を均一にする必要がある。そこで、発熱板を厚肉にして熱源からの熱の拡散距離を長くして発熱板に至る熱流束を均一化し、発熱板の表面温度を均一にする必要がある。

しかし、厚肉にすると発熱板の熱容量が増大し、発熱板の表面温度の上昇・降下に対する応答性が

悪くなる。例えば、発熱板の温度を上昇する場合、発熱板が厚肉であると、電力を加えてから発熱板の表面が所定の温度に達するまでの時間遅れが大きくなってしまいます。また、昇温時間を短縮するために、大電力を加えると、加熱温度が必要以上に大きくなってしまいます。一方、発熱板を冷却する場合には、発熱板が厚肉であると、実用的な時間の範囲内で冷却を完了できない。このため熱処理性能を向上させるためには、発熱板が大型にならざるを得ず、装置全体も大型で大重量のものになってしまう。

また、熱源と発熱体は別々の部品で構成されているので、熱源から発熱体への熱伝達速度は、組み立て時の熱源と発熱体の両者の接触抵抗に大きく依存する。その結果、加熱性能にバラツキがあったり、熱源が複雑な構造をしていると、断線や絶縁不良が発生し、装置の信頼性が低下する。

本発明の目的は、加熱温度の制御制に優れ、被処理体に均一な熱処理を施すことができると共に、小型で取扱いの容易な熱処理装置を提供すること

にある。

#### (発明の構成)

##### (課題を解決するための手段)

この発明は熱板の一面側に被処理体を設け、この被処理体の他面側に発熱体を設けた熱処理装置において、上記発熱体として膜状発熱体により構成したことを特徴とする。

##### (作用)

この発明は発熱体として薄膜などの膜状発熱体を用い、この発熱体に電流を流すことにより、加熱特性の優れた均一熱処理が可能な熱処理装置を提供するものである。

##### (実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明の一実施例の熱処理装置の構成を示す説明図である。図中1は、発熱板である。発熱板1は、アルミナ等のセラミックスからなる電気絶縁性及び熱伝導性を有する部材で形成されている。発熱板1の表面には、熱源である導電性

薄膜2が形成されている。導電性薄膜2は、例えばクロムで形成されている。導電性薄膜2の被着は、発熱板1の表面に例えば厚さ0.1~100nm好ましくは0.5~2μmのクロム膜等を例えば蒸着することにより行う。導電性薄膜2の両端部には、例えば銅製の電極3が帯状に形成されている。電極3は、夫々電源装置4に接続されている。この電源装置4から電極3を介して導電性薄膜2に給電し、これを発熱させて、発熱板1を加熱するようになっている。電極3を含む導電性薄膜2の表面に例えばテトラフルオロエチレン(テフロン)製の断熱材5が形成されている。断熱材5を貫通して温度計6の検出端子が導電性薄膜2の表面に接触している。温度計6は、温度制御装置7を介して電源装置4に電気的に接続されている。つまり、温度計6の検出信号は、温度制御装置7に供給される。そして、温度制御装置7の制御信号により、電源装置4の駆動を制御して導電性薄膜2に供給する電力を所定値に設定する。これによって発熱板1の表面温度を所定値に設定するようになって

いる。温度計6、温度制御装置7および電源装置4により給電機構9が構成されている。

なお、発熱板1の導電性薄膜2を被着していない他面側には、被処理体である半導体ウエハ8が設置されるようになっている。また、断熱材5等を含む発熱体1は、図示しない基台に取着されている。また、断熱材5等を含む発熱板1には、半導体ウエハ8を支持して発熱板1から持ち上げるピンが貫通されている。さらに半導体ウエハ8は、図示しない搬送機構により、発熱板1上に着脱されるようになっている。

また、実施例の熱処理装置として、第2図に示すように、発熱板1Aと導電性薄膜2の間にセラミック薄膜1Bを介在させても良い。すなわち、この熱処理装置では、発熱板1Aをアルミニウム製の平板で形成している。そして、発熱板1Aと導電性薄膜2の間に絶縁のために、積層によって設けたセラミック薄膜1Bを介在させている。このようなcomposite構造にした場合でも、セラミック薄膜1Bには、導電性薄膜2を容易に被着できる。この

ためセラミック単体からなる発熱板の場合と同等の加熱処理を行うことができる。一方、セラミック単体からなる発熱板の場合、発熱板の製造の容易さは、セラミックの焼結炉の能力に依存する。従って、発熱板が大型のものになるほどその製造が困難となり製造コストも高くなる。これに対して第2図に示すような composite構造のものとすると、セラミック薄膜18を導電性薄膜2上に溶射によって容易に被着できる。このため、特に大型の半導体ウエハを加熱するための熱処理装置を容易に組み立てることができる。

次に、第1図のように構成された熱処理装置の作用について説明する。

まず、給電機構9により導電性薄膜2に所定の電力を供給する。これによって半導体ウエハ8を載置する前に発熱板1を所定の温度に加熱しておく。次いで、図示しないピンを発熱板1の表面から突き立たせる。突き立ったピン上に搬送してきた半導体ウエハ8を載置する。次に、ピンを降下させて半導体ウエハ8を発熱板1上に載置して吸

向上させることができる。

例えば発熱板1上に載置した半導体ウエハ8を100℃に加熱する場合、実施例の熱処理装置では、発熱板1の表面の温度分布を $100 \pm 1$ ℃に設定できることが確認されている。同様の効果を従来の熱処理装置で達成しようとする、発熱板の厚さを50mm以上にし、末端効果を考慮して発熱板を縦横が120mmの大きさのアルミニウム製のものにする必要がある。これでは、重量の点だけを比較しても実施例のものに比べて10~15倍重くなってしまう問題がある。

また、実施例の熱処理装置では、導電性薄膜2を温度が低いほど電気抵抗が小さくなるような材料で形成すると、次の効果を得ることができる。すなわち、加熱時に導電性薄膜2内の温度が相対的に低い部分に、その周辺の領域よりも大きな電流が流れる。そして、温度が相対的に低い部分の温度も、その周辺の領域とほぼ同様の速度で所定の温度まで温度上昇することになる。また、導電性薄膜2を温度が高いほど電気抵抗が小さくなる

者によって保持する。そして、発熱板1からの熱伝導によって所定温度に達するまで半導体ウエハ8の加熱を行う。

このとき、第3図に示す如く、発熱板1の両側端部だけが、電極3を取り付けて厚肉になっている。つまり、電極3と接触しない発熱板1の部分は、直接導電性薄膜2が被着している。このため、導電性薄膜2によって直接加熱される発熱板1の領域を十分に広くすることができる。例えば、8インチの半導体ウエハ8を加熱する場合、発熱板1の寸法を、縦・横の長さを160~180mm、厚さを0.1~5mm、好ましくは1~2mmの範囲にすることができる。

このように実施例の熱処理装置では、導電性薄膜2が発熱板1と直接接触しない両側端部の領域は、極めて僅かである。従って、発熱板1の両側端部から外部に飛散する熱量 $Q_1$ は、発熱板1を貫通する熱量 $Q_2$ の5%以下にできる。このため末端効果と称せられる加熱時の熱損失を無視できる程度に抑えて、発熱板1の表面温度の均一性を

ような材料で形成した場合も、前述と逆の作用により、温度が相対的に低い部分とその周辺の領域とが、ほぼ同様の昇温速度で所定の温度に達することになる。つまり、実施例の熱処理装置では、導電性薄膜2の材質を所定のものに設定することにより、発熱板1の全体に亘って均一な速度で、温度上昇をさせることができる。その結果、半導体ウエハ8の熱処理を極めて安全に行うことができる。

次に、実施例の熱処理装置を用いて昇温による熱処理を行った際の半導体ウエハ8の表面温度の時間的変化について調べた結果を第4図を参照して従来の熱処理装置の場合と比較しつつ説明する。

実験は、第5図に示すように実験装置を組み立てを行った。熱処理装置の要部は、発熱板は18の片面に、セラミック薄膜18および導電性薄膜2を順次貼着した。そして、導電性薄膜2の両側端部に電極3を取り付けた。電極3の対に対して交流電圧計11及び SOLID STATE RELAY14を電氣的に並列接続し、交流電圧計11及び SOLID STATE RELAY14

間に可変変圧器12を介してAC100V電源15を接続した。また、SOLID STATE RELAY14には、温度調節器13を接続した。この温度調節器13に接続された薄膜熱伝対10の検出端子を発熱板1Aの表面に接触させた。また、発熱板1Aの表面に、雰囲気ガスのバーンを行わなかった。

昇温実験は、次の手順で行った。

- ① 上述のように実験装置を組み立てた後、可変変圧器12の二次側電圧を0Vに設定しておく。
- ② 所定の電力の交流を電極3に供給する。
- ③ 薄膜熱伝対10によって検出した発熱板1Aの表面温度の経時変化を記録する。

このようにして、第4図に特性線Ⅰにて示す結果を得た。また、同様の実験を導電性薄膜を有しない従来の熱処理装置(比較例1)及び発熱板を厚肉にした従来の熱処理装置(比較例2)について行った。これらの結果を第4図に特性線Ⅱ、Ⅲとしてそれぞれ併記した。

また、①②までの実験手順は、上述の昇温実験と同様に行い、③として、導電性薄膜2への給電

を止め、発熱板1Aの表面温度の経時変化を記録した。得られた結果は、第6図に特性線Ⅳにて示す通りであった。同様の実験を比較例1の従来の熱処理装置について行った。その結果を第6図に特性線Ⅴとして併記した。

第4図の特性線Ⅰに示す実施例の熱処理装置によるものでは、加熱を開始してから200℃の所望温度に達するまでの立ち上は時間約15分である。これに対して、特性線Ⅱ、Ⅲに示す比較例の熱処理装置によるものでは、約60分及び約30分であった。また、実施例の熱処理装置によるものでは、約400Wの電力で200℃の温度まで容易に昇温できることが確認された( $P = V^2 / R = 100^2 / 25 = 400$ )。これに対して、特性線Ⅱに示す比較例の熱処理装置によるものでは、約450Wの電力が200℃までの昇温に必要であった。

つまり、実施例の熱処理装置によるものでは、比較例の熱処理装置の場合に比べて小さな熱容量で短時間で被処理体を所定温度まで昇温することができ、当然、加熱によるオーバーシュートと称

せられる弊害も無視できることが分る。これに対して特性線Ⅱ、Ⅲに示す比較例の熱処理装置によるものでは、逆に、加熱を開始してから所定の温度に達するまでの立ち上が時間、および安定した所定温度を確実に維持できるまでの時間が長い。このため、比較例の熱処理装置によるものでは、被処理体を所定温度まで昇温するのに、大きな熱容量で長時間を必要とし、オーバーシュートの弊害も発生しやすいことが分る。更に、加熱によるオーバーシュートをできるだけ小さくして昇温を行うには、特性線Ⅲから明らかなように緩やかな昇温をしなければならず、被処理体の迅速な加熱処理を達成できないことが分る。

また、第6図の特性線Ⅳから明らかなように、実施例の熱処理装置の降温の場合、極めて速やかな降温冷却が行われている。因みに、100℃から95℃まで降温するのに、1分以下で可能であることが確認されている。これに対して特性線Ⅴに示す比較例の熱処理装置によるものでは、非常に緩やかな降温冷却となっている。因みに、100℃から

95℃まで降温するのに、4分以上の時間が必要であることが確認されている。

以上のように実施例の熱処理装置では、被処理体の降温および昇温の熱処理を極めて良好に行うことができる。

次に、第5図に示すように実験装置によって行った発熱板1Aの面内温度分布実験について説明する。

実験は、温度調節器13の動作モードをON/OFF制御モードとし、設定温度を100℃にし発熱板1Aを加熱することにより行った。そして、発熱板1Aの表面温度が十分に安定するのを見計らって、薄膜熱伝対10により第7図に示すように発熱板1A上の任意の17点の部位の温度を測定した。測定結果は、第7図に数字で示す通りであった。第7図から明らかなように、発熱板1Aのほぼ全面で99~100℃になっていることが確認された。これに対して比較例1の従来の熱処理装置について同様の面内温度分布実験を行ったところ、発熱板の表面の温度は、99~100℃の範囲になっていることが

確認された。

次に、本発明の他の実施例について第8図を参照して説明する。

この熱処理装置は、第1図に示した構造のものを例えば3段に積層して3枚の半導体ウエハ8を同時に熱処理できるように構成されている。3枚の半導体ウエハは、夫々の発熱板1a, 1b, 1c上に設置されている。夫々の発熱板1a, 1b, 1cの他面側には、導電性薄膜2a, 2b, 2cが被着されている。導電性薄膜2a, 2b, 2cの両側端部には、電極3a, 3b, 3cが夫々設けられている。これらの電極3a, 3b, 3cを含む導電性薄膜2a, 2b, 2cの表面に断熱材5a, 5b, 5cが被着されている。そして、各導電性薄膜2a, 2b, 2cの表面に温度計6a, 6b, 6cの端子が接続されている。各温度計6a, 6b, 6cは、温度制御装置7a, 7b, 7cを介して電源装置4a, 4b, 4cに接続され、夫々の給電機構8a, 8b, 8cを構成している。そして、夫々の給電機構8a, 8b, 8cを動作させて第1図に示したものと同様に、各々の半導体ウエハ8の熱処理を行うようになっている。

しては、蒸着以外にも被着膜の材質に応じて CVD (Chemical Vapor Deposition)、スパッター、イオンプレーティング等の成膜手段を適宜採用することができる。

また、発熱板の材質としては、熱伝導性が良好で、しかも電気絶縁性に優れたものであれば良い。このようなものとして、例えばアルミナ、ジルコニア、炭素化ケイ素、窒化ケイ素、ダイヤモンド等に代表されるセラミックス、石英、ルチル等の金属酸化物、高アルミナ煉瓦、カーボン煉瓦等の煉瓦を挙げることができる。

また、本発明の熱処理装置によって熱処理を施す被処理体としては、レジスト膜を形成した半導体ウエハは勿論のこと、現像液を塗布した半導体ウエハや、アッシング、エッチング、CVD、スパッタリング等の処理を施す際の半導体ウエハ等を挙げることができる。さらに、本発明の熱処理装置は、LCD (Liquid Crystal Device) の加熱、塗装後の塗膜の乾燥、プラスチック材料の接着前の表面処理時の加熱、印刷抵抗膜の乾燥等の加熱に

このような積層構造の熱処理装置は、装置全体を小型にできる。しかも、複数枚の半導体ウエハの熱処理を極めて効率よく行うことができる。

なお、本発明の熱処理装置を構成する導電性薄膜の材質は、クロムの他にも、ニッケル、白金、タンタル、タングステン、スズ、鉄、鉛、アルメル、ベリリウム、アンチモン、インジウム、クロメル、コバルト、ストロンチウム、ロジウム、パラジウム、マグネシウム、モリブデン、リチウム、ルビジウム等の金属単体やカーボンブラック、グラファイト等に代表される炭素系材料の単体、ニクロム、ステンレス、ステンレススチール、青銅、黄銅等合金、ポリマーグラフトカーボン等のポリマー系複合材料、ケイ化モリブデン等の複合セラミック材料のように、導電性を有すると共に、通電によって発熱抵抗体として機能して熱源となり得るものであれば良い。これらの材料のうちのいずれのものを選択するかは、被処理体の熱処理温度に応じて適宜決定すれば良い。

また、発熱板に導電性薄膜を被着する方法と

も適用できることは勿論である。

#### 〔発明の効果〕

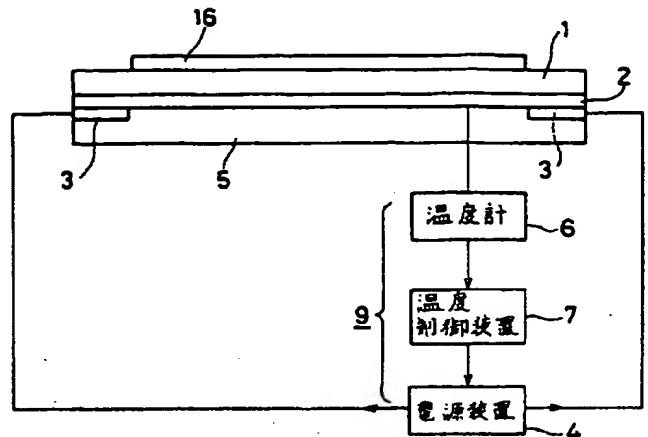
以上詳述したように、本発明の実施例によれば、発熱板の表面温度を均一にした状態で、レジスト膜を被着した半導体ウエハ等に所定の熱処理を円滑にかつ容易に施すことができる。しかも、従来のものよりも遥かに薄型の熱処理装置とすることができる。このため熱板の熱容量を小さくできる。このため、異なる熱処理装置の設定を迅速かつ良好な応答性の下で行うことができる。また、発熱板の小型・軽量化によって装置全体をコンパクトなものにすることができる。

更に、導電性薄膜を使用することによって、発熱板と熱源とを一体化した簡単な構造にすることができる。このため、発熱板と熱源との接合面の電熱抵抗を大幅に低減できると共に、熱源の断線等の故障の発生を防止することができる。その結果、熱処理装置の信頼性を向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

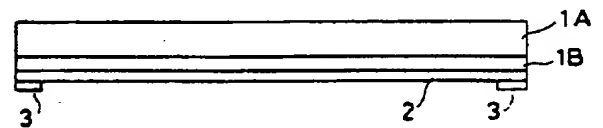
第1図は本発明の一実施例の熱処理装置の構成を示す説明図、第2図は本発明の熱処理装置の要部の他の例を示す説明図、第3図は第1図の熱処理装置の発熱部を示す説明図、第4図は温度試験を行う実験装置の説明図、第5図は第1図の熱処理装置と従来の熱処理装置の昇温特性を示す特性図、第6図は第1図の熱処理装置と従来の熱処理装置の降温特性を示す特性図、第7図は発熱板の表面温度の分布を示す説明図、第8図は本発明の他の実施例の熱処理装置を示す説明図、第9図は第1図の他の実施例の説明図、第10図は第9図の動作を説明するための波形図である。

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1 ……発熱板 | 2 ……導電性薄膜 |
| 3 ……電極  | 4 ……電源装置  |
| 5 ……断熱材 | 6 ……断熱材   |

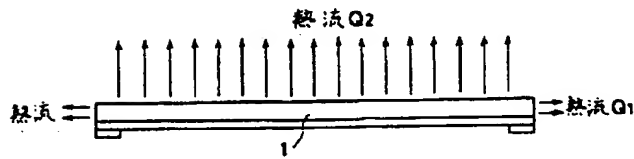


第 1 図

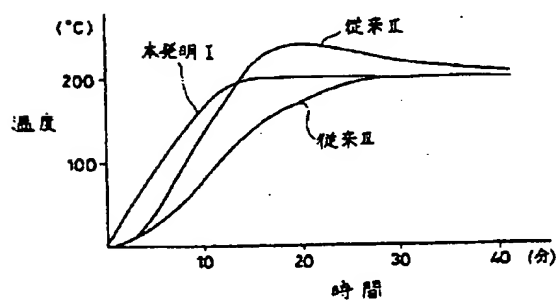
特許出願人 テル九州株式会社



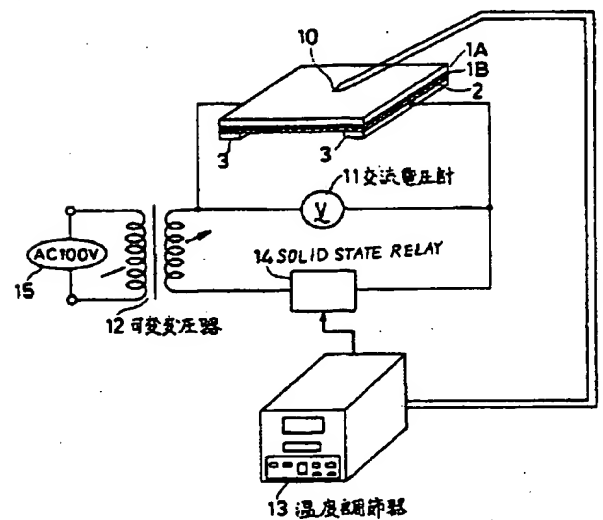
第 2 図



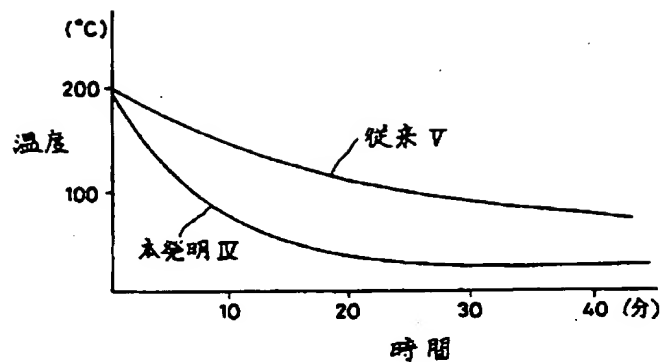
第 3 図



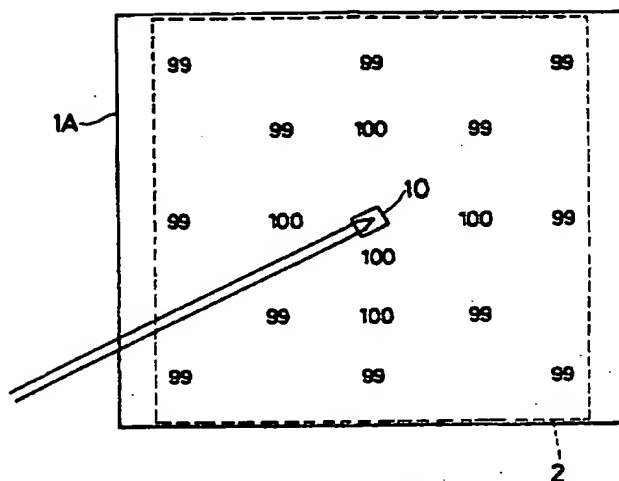
第 4 図



第 5 図

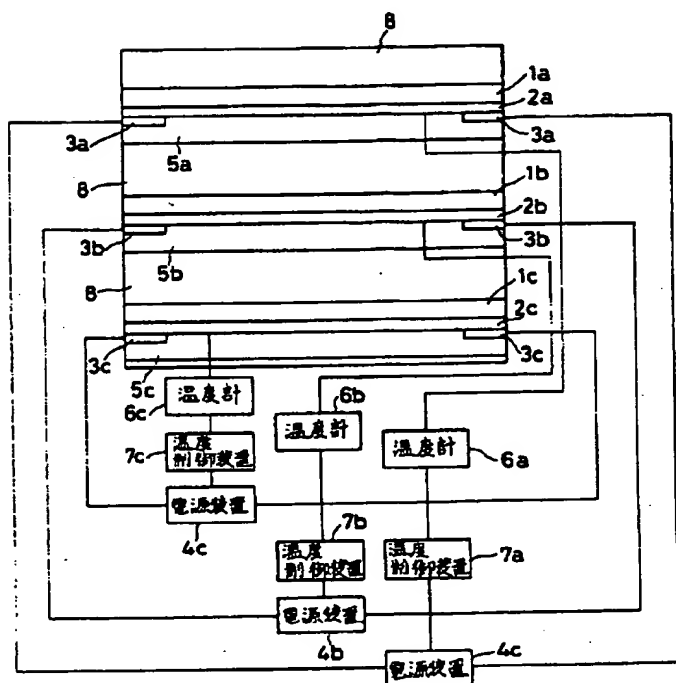


第 6 図

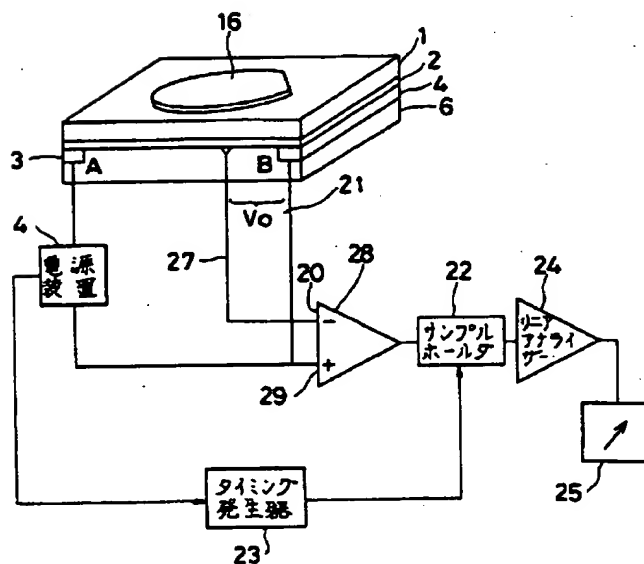


第 7 图

單位	°C
発熱部分	[ ] 内

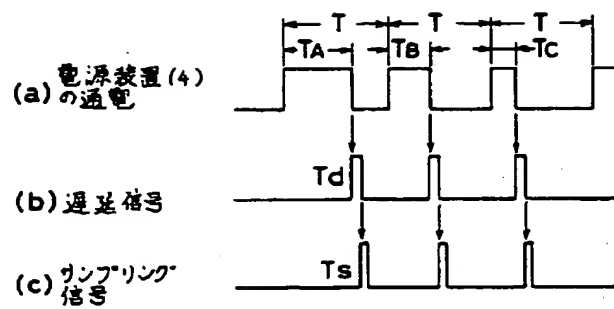


第 8 章



第 9 区





第 10 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成8年(1996)11月1日

【公開番号】特開平2-110917

【公開日】平成2年(1990)4月24日

【年通号数】公開特許公報2-1110

【出願番号】特願平1-125243

【国際特許分類第6版】

H01L 21/027

G03F 7/26

H05B 3/20 328

【F I】

H01L 21/30 567 7352-4M

G03F 7/26 7055-2H

H05B 3/20 328 6929-3K

特許庁長官の署名

平成7年6月27日

特許庁長官 清川 佑二 殿

## 1. 事件の表示

平成1年特許願第125243号

## 2. 発明の名称

熱処理装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都葛飾区新小岩2-6-5 5階地

名 称 東京エレクトロン九州株式会社

代表者 高 崎 浩

## 4. 代理人 甲162

住 所 東京都新宿区住吉町1-12 新宿南ビル

金本・亀谷・萩原特許事務所

電 話 03(3228)8831

氏 名 (10155) 弁理士 萩原 康

住 所 同 所

氏 名 (9638) 弁理士 金本 哲男

住 所 同 所

氏 名 (9696) 弁理士 亀谷 英樹

## 5. 補正により増加する請求項の数

8

## 6. 補正の対象

(1) 明細書の特許請求の範囲の欄

(2) 明細書の発明の詳細な説明の欄

(3) 図面

特許庁  
A.21

## 7. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙1のとおりに補正します。

(2) 明細書第4頁第4～12行の「この発明は・・・提供するものである。」を次の文章に補正します。

「上記目的を達成するために、本発明においては、発熱板の一面側に被処理体を接触させ、発熱板から伝導される熱により被処理体を加熱するように構成された熱処理装置において、上記発熱板の他面側に発熱用抵抗材からなる導電性薄膜を、上記発熱板と電気的に絶縁させて形成したことを特徴とするものである。

そして、上記発熱板と上記導電性薄膜との電気的な絶縁は、例えば、上記発熱板を電気絶縁材料で構成するか、または、上記発熱板の他面側に絶縁膜を介在させることによって行うことができる。

また、上記導電性薄膜は、例えば、上記発熱板の他面側に発熱用抵抗材を被着することによって構成できる。

(作用)

本発明の熱処理装置は、導電性薄膜に通電することにより加熱した発熱板の一面側に被処理体を接触させて加熱する。このように被処理体を加熱するための手段として導電性薄膜を用いているので、発熱板を昇温させた際の温度分布が均一になり、被処理体を全体的にはほぼ均一の温度に加熱できるようになる。また、薄膜状であるがゆえに熱応答性が高く、短時間で所望の温度に昇温できるといった特徴がある。

かような本発明の熱処理装置においては、上記導電性薄膜に通電して加熱を行った際に、導電性薄膜に通電した電流が発熱板に漏電しないように、発熱板と導電性薄膜は電気的に絶縁させることが必要である。そのためには、発熱板全体を電気絶縁材料で構成するようにしても良い。この場合、発熱板の材質として電気絶縁性に優れ、しかも、熱伝導性が良好なものを用いるようにする。例えばアルミナ、ジルコニア、炭素化ケイ素、窒化ケイ素、ダイヤモンド等、その他セラミックス、石英、ルチル等の金属酸化物、高アルミナ塩化、カーボン繊維等を挙げることができる。

一方、このように発熱板全体を電気絶縁材料で構成するようにしても良いことはもちろんであるが、発熱板が大型になったような場合はその製造が必ずしも容

局ではない。そこで、発熱板を通常の金属板などで構成し、その他面側に絶縁膜を形成することにより、発熱板と導電性薄膜との間の漏電を防ぐような構成とすることが望ましい。このように発熱板を通常の金属板などと絶縁膜とのcomposite構造とすることによって、発熱板が大型になったような場合にも、発熱板と導電性薄膜との間の絶縁性を容易に確保でき、漏電を防止することが可能となる。

また、本発明の熱処理装置において、導電性薄膜は発熱板の他面側に発熱用抵抗材を被覆することによって好適に形成することができる。この導電性薄膜の被覆方法としては、蒸着が代表的なものであるが、その他、被覆膜の材質に応じてCVD (Chemical Vapor Deposition)、スパッター、イオンプレーティング等の成膜手段を採用することもできる。

そして、導電性薄膜の材質は、クロムや、その他、ニッケル、白金、タンタル、タングステン、スズ、鉄、鉛、アルメル、ベリリウム、アンチモン、インジウム、クロメル、コバルト、ストロンチウム、ロジウム、パラジウム、マグネシウム、モリブデン、リチウム、ルビジウム等の金属単体やカーボンブラック、グラファイト等に代換される炭素系材料の単体、ニクロム、ステンレス、ステンレススチール、青銅、黄銅等合金、ポリマーグラフトカーボン等のポリマー系複合材料、ケイ化モリブデン等の複合セラミック材料のように、導電性を有すると共に、通電によって発熱抵抗体として機能して熱源となり得るものであれば、何でも利用できる。これらの材料のうちの何れを選択するかは、被処理体の熱処理温度などに応じて適宜決定すれば良い。」

(3) 第1図を別紙2のとおりに補正します(符号16を符号8に訂正)。

(別紙1)

## 2. 特許請求の範囲

(1) 発熱板の一両側に被処理体と露出させ、発熱板から伝導される熱により被処理体を加熱するように構成された熱処理装置において、

上記発熱板の他面側に発熱用抵抗材からなる導電性薄膜を、上記発熱板と電気的に接続させて形成したことを特徴とする熱処理装置。

(2) 上記発熱板と上記導電性薄膜との電気的な絶縁は、上記発熱板を電気絶縁材料で被覆することにより行われる請求項1に記載の熱処理装置。

(3) 上記発熱板と上記導電性薄膜との電気的な絶縁は、上記発熱板の他面側に絶縁膜を介在させることにより行われる請求項1に記載の熱処理装置。

(4) 上記導電性薄膜は、上記発熱板の他面側に発熱用抵抗材を被覆することによって構成される請求項1～3の何れかに記載の熱処理装置。

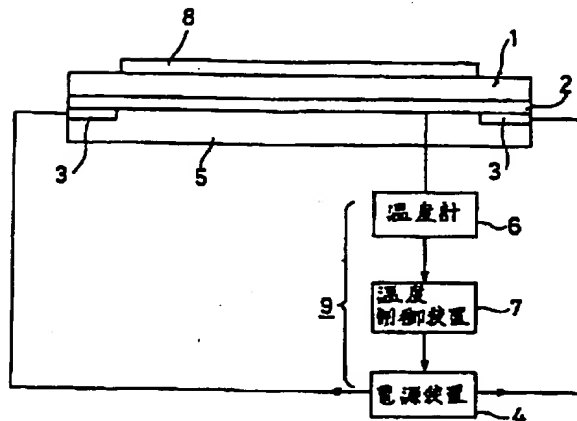


図 1